

PAT-NO: JP410257030A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10257030 A
TITLE: DISTRIBUTION SELECTION TYPE OPTICAL
SWITCH
PUBN-DATE: September 25, 1998

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
ADRIAN, KEATING
TSUKADA, MASAHIOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> N/A

APPL-NO: JP09057811

APPL-DATE: March 12, 1997

INT-CL (IPC): H04J014/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need of an electric high-speed circuit, to reduce the power consumption of a switch and to perform inexpensive service by selecting electric signals in the state of light at it is from high-speed optical time division signals.

SOLUTION: An $(m+1) \times N$ star coupler 12 arranges a polarization axis in the same direction for signal optical pulse strings through delay polarization maintaining fibers 11-1 to 11-m and turns control optical pulse strings through a reference polarization maintaining fiber 9 to the optical

time division
multiplex signals of $mVbit/s$ by changing the polarization
axis for 90 degrees.
The multiplex signals are supplied through polarization
maintaining fibers 13-1
to 13-N to selection circuits 17-1-17-N. After performing
division into the
signal optical pulse strings and the control optical pulse
strings for which a
polarization vibration direction is changed for 90 degrees is
performed in the
polarizing beam splitters 14-1-14-N of the selection circuits
17-1 to 17-N, the
signal optical strings are inputted to optical gate switches
16-1 to 16-N, the
control optical pulse strings are inputted to the optical
gate switches 16-1 to
16-N as control light through a timing setting circuit 15 and
they are
outputted as the electric signals of $Vbit/s$.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-257030

(43)公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 J 14/08

識別記号

F I
H 0 4 B 9/00

D

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-57811

(22)出願日 平成9年(1997) 3月12日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 エイドリアン・キーティング

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 塚田 雅人

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

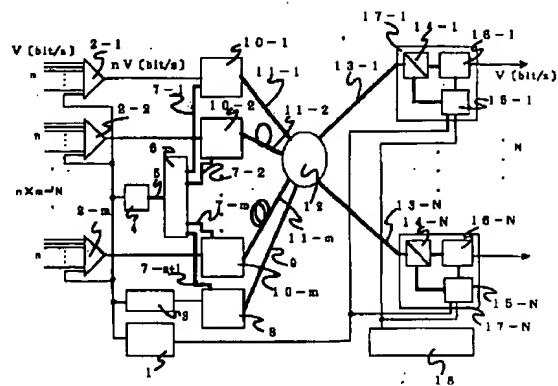
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 分配選択型光スイッチ

(57)【要約】

【課題】 可変波長フィルタや光検出器、電気回路、光増幅器など高度な技術を要するデバイスを不要とし、より安価なサービスの提供を可能とする。

【解決手段】 スターコプラ12は、遅延偏波保持ファイバ11-1~11-mを介する信号光パルス列に対しては偏光軸を同一方向に揃え、基準偏波保持ファイバ9を介する制御光パルス列に対しては偏光軸を90°回転した方向に変え、光時分割多重信号として選択回路17-1~17-Nへ与える。選択回路17-1~17-Nでは、偏光ビームスプリッタ14が光時分割多重信号を信号光パルス列と制御光パルス列とに分離し、タイミング設定回路15が制御光パルスの出力タイミングを選択し、スペクトル干渉計を用いた光ゲートスイッチ16よりV(bit/s)の電気信号が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 nV [Hz] のクロック信号を発生するクロック発振器と、

入力される n 個の電気信号 V [bit/s] を前記クロック信号に基づいて時分割多重し nV [bit/s] の電気信号を出力する第1～第 m の時分割多重回路と、前記クロック発振器からのクロック信号を入力することにより V [Hz] の繰返しで時間幅 $1/nV$ [s] の電気パルスを出力するパタン信号発振器と、

前記クロック発振器からのクロック信号を入力することにより nV [Hz] の繰返し周期の短光パルス列を出力する短パルスレーザと、

この短パルスレーザからの短光パルス列の偏光状態を保持して伝送する偏波保持ファイバと、

この偏波保持ファイバを介する短光パルス列を偏光状態を保持して $m+1$ に分岐する $1 \times (m+1)$ 光分岐器と、

この光分岐器からの短光パルス列を偏光状態を保持して伝送する第1～第 $m+1$ の偏波保持ファイバと、

前記パタン信号発振器からの電気パルスに応じて前記第 $m+1$ の偏波保持ファイバを介する短光パルス列を強度変調して制御光パルス列とする制御用強度変調器と、

この制御用強度変調器からの制御光パルス列を伝送し基準となる遅延時間を与える長さの基準偏波保持ファイバと、

前記第1～第 m の偏波保持ファイバを介する短光パルス列を前記第1～第 m の時分割多重回路からの電気信号により強度変調して信号光パルス列とする第1～第 m の信号用強度変調器と、

この第1～第 m の信号用強度変調器からの信号光パルス列を伝送し前記基準偏波保持ファイバに対して相対時間遅延差が各々 $(i-1)\tau$ となる ($\tau=1/mnV$ [s]、 $i=1, 2, \dots, m$) 長さを有する第1～第 m の遅延偏波保持ファイバと、

この第1～第 m の遅延偏波保持ファイバを介する信号光パルス列に対しては偏光軸を同一方向に揃え、前記基準偏波保持ファイバを介する制御光パルス列に対しては偏光軸を 90° 回転した方向に変え、光時分割多重信号とする $(m+1) \times N$ スターカプラと、

このスターカプラからの光時分割多重信号を伝送する第1～第 N の偏波保持ファイバと、

この第1～第 N の偏波保持ファイバを介する光時分割多重信号を信号光パルス列と制御光パルス列とに分離する偏光ビームスプリッタおよび前記クロック発振器からのクロック信号に基づいて制御光パルスの出力タイミングを選択するタイミング設定回路およびスペクトル干渉計を用いた光ゲートスイッチとからなる第1～第 N の選択回路と、

この第1～第 N の選択回路のタイミング設定回路にルーチング情報を送るルーチング制御回路とを備えたことを

特徴とする分配選択型光スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光技術を活かした高速広帯域なマルチメディアサービスを実現する光交換において、 $10\text{Mbit/s} \times 10,000 = 100\text{Gbit/s}$ クラスの回線交換ベースのマルチキャストサービスを安価に提供し得る分配選択型光スイッチに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7に従来の分配選択型光スイッチの要部を示す。同図において、 $20-1 \sim 20-m$ は時分割多重回路、 $21-1 \sim 21-m$ は波長変換回路、 22 はスターカプラ、 $23-1 \sim 23-N$ は光増幅器、 $24-1 \sim 24-N$ はセレクトラ、 $25-1 \sim 25-N$ は可変波長フィルタ、 $26-1 \sim 26-N$ は光検出器、 $27-1 \sim 27-m$ 、 $28-1 \sim 28-N$ 、 $29-1 \sim 29-N$ は光ファイバである。

【0003】時分割多重回路 $20-1 \sim 20-m$ は入力される n 個の電気信号 V [bit/s] を時分割多重し nV [bit/s] の電気信号を出力する。この時分割多重された電気信号は、波長変換回路 $21-1 \sim 21-m$ により各々異なる波長の光信号に変換され、光ファイバ $27-1 \sim 27-m$ を介してスターカプラ 22 へ与えられる。スターカプラ 22 は光ファイバ $27-1 \sim 27-m$ を介する光信号を時分割多重信号（光時分割多重信号）とする。この光時分割多重信号は、光増幅器 $23-1 \sim 23-N$ による増幅と光分岐器（図示せず）による分岐を繰り返した後、セレクトラ $24-1 \sim 24-N$ に入力される。セレクトラ $24-1 \sim 24-N$ では、可変波長フィルタ $25-1 \sim 25-N$ により所望の波長を選択後、光検出器 $26-1 \sim 26-N$ により電気信号に変換し、電気回路（図示せず）により所望の電気チャネルを選択する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の分配選択型光スイッチにおいては、安価なサービスを提供することが困難となる虞れがあった。例えば、 $V=10\text{Mbit/s}$ 、 $n=1000$ 、 $nV=10\text{Gbit/s}$ 、 $m=10$ 、 $N=10,000$ 規模のものを想定してみる。このようなタイプのスイッチでは、多重部分は $10,000$ 端子でシェアするため、端子当たりのコストに対する影響は小さい。しかし、出力側においてはセレクトラが各端子に存在するため、セレクトラを安価にできる構成が要求される。図7に示した従来のスイッチでは、セレクトラ 24 すなわち可変波長フィルタ 25 および 10Gbit/s クラスの光検出器 26 と電気回路が各々 $10,000$ 個ずつ必要になる。これらの光および電気デバイスは現状の技術レベルではとても高価なものであり、その結果、安価なサービスを提供すること

が困難となる虞れがある。

【0005】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、可変波長フィルタや10Gbit/sクラスの光検出器、電気回路など高度な技術を要するデバイスを不要とし、より安価なサービスの提供を可能とする分配選択型光スイッチを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明は、 $nV[Hz]$ のクロック信号を発生するクロック発振器(1)と、入力される n 個の電気信号 $V[bit/s]$ をクロック発振器(1)からのクロック信号に基づいて時分割多重し $nV[bit/s]$ の電気信号を出力する第1～第 m の時分割多重回路(2-1～2- m)と、クロック発振器(1)からのクロック信号を入力することにより $V[Hz]$ の繰返しで時間幅 $1/nV[s]$ の電気パルスを入力するボタン信号発振器(3)と、クロック発振器(1)からのクロック信号を入力することにより $nV[Hz]$ の繰返し周期の短光パルス列を出力する短パルスレーザ(4)と、この短パルスレーザ(4)からの短光パルス列の偏光状態を保持して伝送する偏波保持ファイバ(5)と、この偏波保持ファイバ(5)を介する短光パルス列を偏光状態を保持して $m+1$ に分岐する $1 \times (m+1)$ 光分岐器(6)と、この光分岐器(6)からの短光パルス列を偏光状態を保持して伝送する第1～第 $m+1$ の偏波保持ファイバ(7-1～7- $m+1$)と、ボタン信号発振器(3)からの電気パルスに応じて第 $m+1$ の偏波保持ファイバを介する短光パルス列を強度変調して制御光パルス列とする制御用強度変調器(8)と、この制御用強度変調器(8)からの制御光パルス列を伝送し基準となる遅延時間を与える長さの基準偏波保持ファイバ(9)と、第1～第 m の偏波保持ファイバ(7-1～7- m)を介する短光パルス列を第1～第 m の時分割多重回路(12-1～12- m)からの電気信号により強度変調して信号光パルス列とする第1～第 m の信号用強度変調器(10-1～10- m)と、この第1～第 m の信号用強度変調器(10-1～10- m)からの信号光パルス列を伝送し基準偏波保持ファイバ(9)に対して相対時間遅延差が各々 $(i-1)\tau$ となる($\tau=1/mnV[s]$ 、 $i=1, 2, \dots, m$)長さを有する第1～第 m の遅延偏波保持ファイバ(11-1～11- m)と、この第1～第 m の遅延偏波保持ファイバ(11-1～11- m)を介する信号光パルス列に対しては偏光軸を同一方向に揃え、基準偏波保持ファイバ(9)を介する制御光パルス列に対しては偏光軸を 90° 回転した方向に変え、光時分割多重信号とする $(m+1) \times N$ スターカブラ(12)と、このスターカブラ(12)からの第1～第 N の光時分割多重信号を伝送する第1～第 N の偏波保持ファイバ(13-1～13- N)と、この第1～第 N の偏波

保持ファイバを介する光時分割多重信号を信号光パルス列と制御光パルス列とに分離する偏光ビームスプリッタ(14)およびクロック発振器(1)からのクロック信号に基づいて制御光パルスのタイミングを選択するタイミング設定回路(15)およびスペクトル干渉計を用いた光ゲートスイッチ(16)とからなる第1～第 N の選択回路(17-1～17- N)と、この第1～第 N の選択回路(17-1～17- N)のタイミング設定回路にルーチング情報を送るルーチング制御回路(18)とを備えたものである。

【0007】この発明によれば、第1～第 m の時分割多重回路(2-1～2- m)が、入力される n 個の電気信号 $V[bit/s]$ をクロック発振器(1)からのクロック信号に基づいて時分割多重し、 $nV[bit/s]$ の電気信号を出力する。また、ボタン信号発振器(3)が、クロック発振器(1)からのクロック信号を入力することにより、 $V[Hz]$ の繰返しで時間幅 $1/nV[s]$ の電気パルスを入力することにより、 $nV[Hz]$ の繰返し周期の短光パルス列を出力する。この短光パルス列は偏波保持ファイバ(5)を介して $1 \times (m+1)$ 光分岐器(6)へ与えられる。光分岐器(6)は入力される短光パルス列を偏光状態を保持して $m+1$ に分岐する。制御用強度変調器(8)はボタン信号発振器(3)からの電気パルスに応じて短光パルス列を強度変調して制御光パルス列とする。制御用強度変調器(8)からの制御光パルス列は基準偏波保持ファイバ(9)を介して $(m+1) \times N$ スターカブラ(12)へ送られる。第1～第 m の信号用強度変調器(10-1～10- m)は短光パルス列を第1～第 m の時分割多重回路(2-1～2- m)からの電気信号により強度変調して信号光パルス列とする。第1～第 m の信号用強度変調器(10-1～10- m)からの信号光パルス列は第1～第 m の遅延偏波保持ファイバ(11-1～11- m)を介して $(m+1) \times N$ スターカブラ(12)へ送られる。 $(m+1) \times N$ スターカブラ(12)は、第1～第 m の遅延偏波保持ファイバ(11-1～11- m)を介する信号光パルス列に対しては偏光軸を同一方向に揃え、基準偏波保持ファイバ(9)を介する制御光パルス列に対しては偏光軸を 90° 回転した方向に変え、光時分割多重信号とする。このスターカブラ(12)からの光時分割多重信号は第1～第 N の偏波保持ファイバ(13-1～13- N)を介して第1～第 N の選択回路(17-1～17- N)へ送られる。第1～第 N の選択回路(17-1～17- N)では、偏光ビームスプリッタ(14)が光時分割多重信号を信号光パルス列と制御光パルス列とに分離し、タイミング設定回路(15)がクロック発振器(1)からのクロック信号に基づいて制御光パルスの出力タイミングを選択し、スペクトル干渉計を用いた光ゲートスイッチ(16)よ

り $V[\text{bit/s}]$ の電気信号が得られる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づき詳細に説明する。図1はこの発明の一実施の形態を示す分配選択型光スイッチの要部を示す構成図である。

【0009】この分配選択型光スイッチは、 $nV[\text{Hz}]$ のクロック信号を発生するクロック発振器1と、入力される n 個の電気信号 $V[\text{bit/s}]$ をクロック発振器1からのクロック信号に基づいて時分割多重し $nV[\text{bit/s}]$ の電気信号を出力する時分割多重回路2-1～2-mと、クロック発振器1からのクロック信号を入力することにより $V[\text{Hz}]$ の繰り返しで時間幅 $1/nV[\text{s}]$ の電気パルスを出力するパタン信号発振器3と、クロック発振器1からのクロック信号を入力することにより $nV[\text{Hz}]$ の繰り返し周期の短光パルス列を出力する短パルスレーザ4とを備えている。

【0010】また、短パルスレーザ4からの短光パルス列の偏光状態を保持して伝送する偏波保持ファイバ5と、この偏波保持ファイバ5を介する短光パルス列を偏光状態を保持して $m+1$ に分岐する $1 \times (m+1)$ 光分岐器6と、この光分岐器6からの短光パルス列を偏光状態を保持して伝送する偏波保持ファイバ7-1～7-m+1と、パタン信号発振器3からの電気パルスに応じて偏波保持ファイバ7-m+1からの短光パルス列を強度変調して制御光パルス列とする制御用強度変調器8と、この制御用強度変調器8からの制御光パルス列を伝送し基準となる遅延時間を与える長さの基準偏波保持ファイバ9と、偏波保持ファイバ7-1～7-mを介する短光パルス列を時分割多重回路2-1～2-mからの電気信号により強度変調して信号光パルス列とする信号用強度変調器10-1～10-mとを備えている。

【0011】また、信号用強度変調器10-1～10-mからの信号光パルス列を伝送し基準偏波保持ファイバに9対して相対時間遅延差が各々 $(i-1)\tau$ となる $(\tau=1/mnV[\text{s}])$ 、 $i=1, 2, \dots, m$ 長さ有する遅延偏波保持ファイバ11-1～11-mと、この遅延偏波保持ファイバ11-1～11-mを介する信号光パルス列に対しては偏光軸を同一方向に揃え、基準偏波保持ファイバ9を介する制御光パルス列に対しては偏光軸を 90° 回転した方向に変え、光時分割多重信号とする $(m+1) \times N$ スターカプラ12と、このスターカプラ12からの光時分割多重信号を伝送する偏波保持ファイバ13-1～13-Nと、この偏波保持ファイバ13-1～13-Nを介する光時分割多重信号を信号光パルス列と制御光パルス列とに分離する偏光ビームスプリッタ14およびクロック発振器1からのクロック信号に基づいて制御光パルスの出力タイミングを選択するタイミング設定回路15およびスペクトル干渉計を用いた光ゲートスイッチ16とからなる選択回路17-1～17-Nと、この選択回路17-1～17-Nのタイミ

ング設定回路15にルーチング情報を送るルーチング制御回路18とを備えている。

【0012】この分配選択型光スイッチにおいて、時分割多重回路2-1～2-mは、入力される n 個の電気信号 $V[\text{bit/s}]$ をクロック発振器1からのクロック信号に基づいて時分割多重し、 $nV[\text{bit/s}]$ の電気信号を出力する。一方、短パルスレーザ4から出力される繰り返し周期 $nV[\text{Hz}]$ の短光パルス列は、 $1 \times (m+1)$ 光分岐器6で $m+1$ に分岐された後、偏波保持ファイバ7-1～7-mを介して信号光用強度変調器10-1～10-mへ、また偏波保持ファイバ7-m+1を介して制御用強度変調器8へ入力される。

【0013】信号光用強度変調器10-1～10-mは、偏波保持ファイバ7-1～7-mを介する短光パルス列を、時分割多重回路2-1～2-mからの電気信号により強度変調して信号光パルス列とする。制御用強度変調器8は、偏波保持ファイバ7-m+1を介する短光パルス列を、パタン信号発振器3からの電気パルスに応じて強度変調して制御光パルス列とする。

【0014】信号光用強度変調器10-1～10-mからの信号光パルス列は、遅延偏波保持ファイバ11-1～11-mを通過後、 $(m+1) \times N$ スターカプラ12へ入力される。制御用強度変調器8からの制御光パルス列は、基準偏波保持ファイバ9を通過後、 $(m+1) \times N$ スターカプラ12へ入力される。

【0015】 $(m+1) \times N$ スターカプラ12は、遅延偏波保持ファイバ11-1～11-mを介する信号光パルス列に対しては偏光軸を同一方向に揃え、基準偏波保持ファイバ9を介する制御光パルス列に対しては偏光軸を 90° 回転した方向に変え、 $mnV[\text{bit/s}]$ の光時分割多重信号とする。 $(m+1) \times N$ スターカプラ12からの光時分割多重信号は、偏波保持ファイバ13-1～13-Nを通して、選択回路17-1～17-Nへ与えられる。

【0016】図2に電気時分割多重から光時分割多重までのタイムチャートを示す。この図において、「ch. 1」～「ch. m」すなわち信号用強度変調10-1～10-mからの信号光パルス列は、垂直方向に振動している直線偏光パルスを表している。また、制御用強度変調器8からの制御光パルス列は、水平方向に振動している直線偏光パルスを表している。

【0017】図3に選択回路17を拡大して示す。 $(m+1) \times N$ スターカプラ12からの光時分割多重信号は、偏光ビームスプリッタ14で信号光パルス列と偏光の振動方向を 90° 変えた制御光パルス列とに分離された後、信号光パルス列は光ゲートスイッチ16へ、制御光パルス列はタイミング設定回路15を経て光ゲートスイッチ16の制御光として入力される。光ゲートスイッチ16の出力は $V[\text{bit/s}]$ の電気信号となる。

【0018】図4に光ゲートスイッチ16の構成例を示

す。光ゲートスイッチ16は、スペクトル干渉を用いており、3dBカブラ16A1~16A4および $\pi/2$ 位相シフト16A5から構成される光90°ハイブリッド2×4カブラ16Aと、差動検出器16B1、16B2と、レベル比較器16C1、16C2と、OR回路16Dとから構成されている。なお、スペクトル干渉を用いた光ゲートスイッチについては、参考文献1(F.Ito, "Interferometric demultiplexing experiment using linear coherent correlation with modulated local oscillator", Electron. Lett., VOL. 32, No. 1, pp. 14-15, 1996.)に詳述されている。

【0019】光ゲートスイッチ16では、制御光パルスと信号光パルスとが時間的に重畳した場合にのみ干渉がおこり、光電検出が可能となる。制御光パルスが時間的に重畳されていない光パルスは、差動検出によりその出力は零となる。また、光の位相変動により干渉パターンが変動することも考えられるが、ここでは一方の光の位相を90°ずらしたのも同時に差動検出することにより、どちらかの出力が存在する場合にOR回路16Dにより取り出すことによって位相変動の影響を受けない構成としている。レベル比較器16C1、16C2は正負に振れる差動検出器16B1、16B2の出力のしきい値判定を行う。

【0020】図5(a)、(b)、(c)にタイミング設定回路15の構成を例示する。光スイッチに用いられる制御光用レーザは、繰返し周期V[Hz]、信号光と同程度のパルス幅を有する光パルスを出力する。制御光用レーザの波長は、波長フィルタにけるクロストークが十分とれるだけの異なる波長を用いる。タイミング設定回路15は光的可変遅延線の機能を持つ。代表的なものを図5(a)、(b)、(c)に示す。

【0021】図5(a)に示した回路は、1×mn光スイッチ15A、0、 π 、 2π 、 \dots 、 $(mn-1)\pi$ の相対遅延を有する光ファイバ15B-0~15B-(mn-1)、mn×1光スイッチ15Cからなり、所望のチャンネルに応じたパスを選択することで制御光パルスの出力タイミングが設定される。

【0022】図5(b)に示した回路は、1×2光スイッチ15D、光遅延線ペア15E、2×1光スイッチ15Fからなる回路が縦列接続されたものであり、初段の光遅延線ペア15Eは相対時間差 τ 、2段目は 2τ 、j段目は $2j-1\tau$ である。この場合、1×2光スイッチ15D、光遅延線ペア15E、2×1光スイッチ15Fからなる回路の段数Lは

$$1 + \log^2 mn > L \geq \log^2 mn$$

で与えられる数である。

【0023】図5(c)に示した回路では、光ファイバL1からの光をレンズ15G1、15G2を通し平行として光ファイバL2へ導くようにしており、光軸をずらすことなく進行方向の間隔を変えることにより遅延を与

えるようにする。

【0024】また、これらを組み合わせて使用することも容易に考えられる。図6に図5(b)および(c)の回路を組み合わせた例を示す。例えば、 $m=10$ 、 $n=64$ 、 $V=156.25 \text{ Mbit/s}$ の場合、図5(b)に示した回路で粗調整、図5(c)に示した回路で微調整を行う回路等が考えられる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように本発明によれば、 $mnV \text{ (bit/s)}$ の高速光時分割信号から光の状態のまま $V \text{ (bit/s)}$ の電気信号を選択することができるので電気的高速回路が不要となり、スイッチの消費電力が低減でき、安価なサービスが期待できる。また、スペクトル干渉を用いた光ゲートスイッチを用いることにより光非線形効果を用いる光ゲートスイッチ等で必要となる高出力制御光パルスが不要となる。これにより、光アンプが制御光用において不要となり、コストダウンが図れる。なお、光非線形効果を用いる光ゲートスイッチについては、参考文献2(K.J.Blow, N.J.Doran, and B.P.Nelson, "Demonstration of the nonlinear fiber loop mirror as an ultrafast all-optical demultiplexer", Electron. Lett., vol. 16, pp. 962-964, 1990.)に詳述されている。また、制御光として信号光と異なる波長を必要とせず、偏波多重を用いることで同一光源からのパルスを用いることが可能である。すなわち、制御光用に別のレーザおよび光アンプを用意する必要がなく、より安価なサービスが期待できる。また、短光パルスによる光時分割多重とスペクトル干渉を用いた光ゲートスイッチによる光信号列の高速選択により、テラビットを越える大容量なスイッチの実現が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態を示す分配選択型光スイッチの要部を示す構成図である。

【図2】 図1における電気時分割多重から光時分割多重までのタイムチャートを示す図である。

【図3】 図1における選択回路を拡大して示す図である。

【図4】 図1における光ゲートスイッチの構成例を示す図である。

【図5】 図1におけるタイミング設定回路の構成を例示する図である。

【図6】 図5(b)および(c)の回路を組み合わせた例を示す図である。

【図7】 従来の分配選択型光スイッチの要部を示す構成図である。

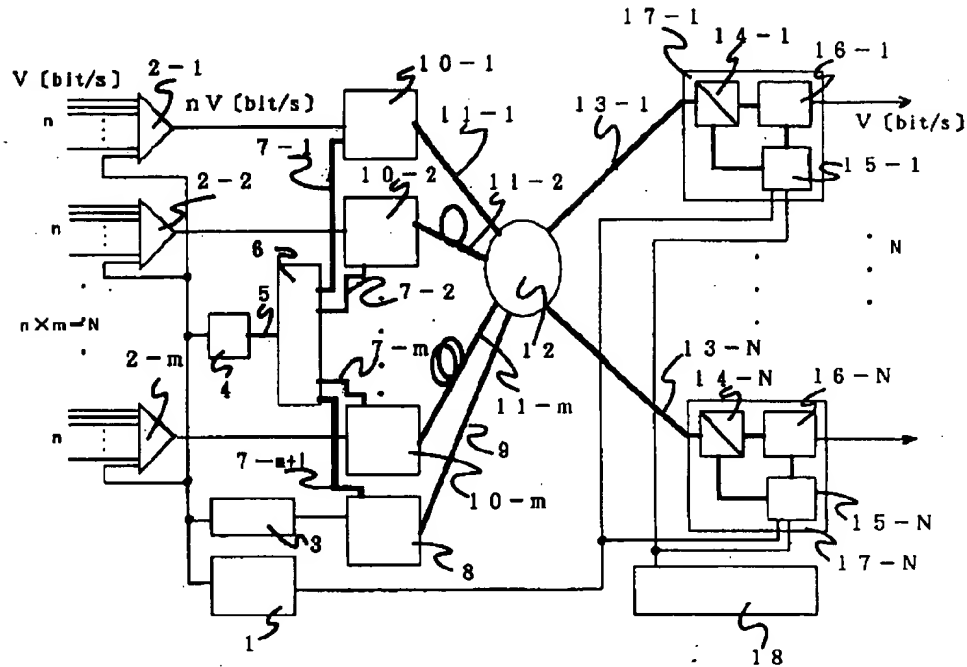
【符号の説明】

1…クロック発振器、2-1~2-m…時分割多重回路、3…パタン信号発振器、4…短パルスレーザ、5…偏波保持ファイバ、6… $1 \times (m+1)$ 光分岐器、7…

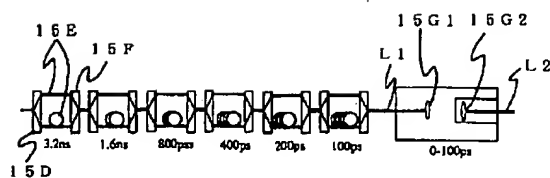
1〜7-m+1…偏波保持ファイバ、8…制御用強度変調器、9…基準偏波保持ファイバ、10-1〜10-m…信号用強度変調器、11-1〜11-m…遅延偏波保持ファイバ、12…(m+1)×Nスターカプラ、13-1〜13-N…偏波保持ファイバ、14-1〜14-

N…偏光ビームスプリッタ、15-1〜15-N…タイミング設定回路、16-1〜16-N…光ゲートスイッチ、17-1〜17-N…選択回路、18…ルーチング制御回路。

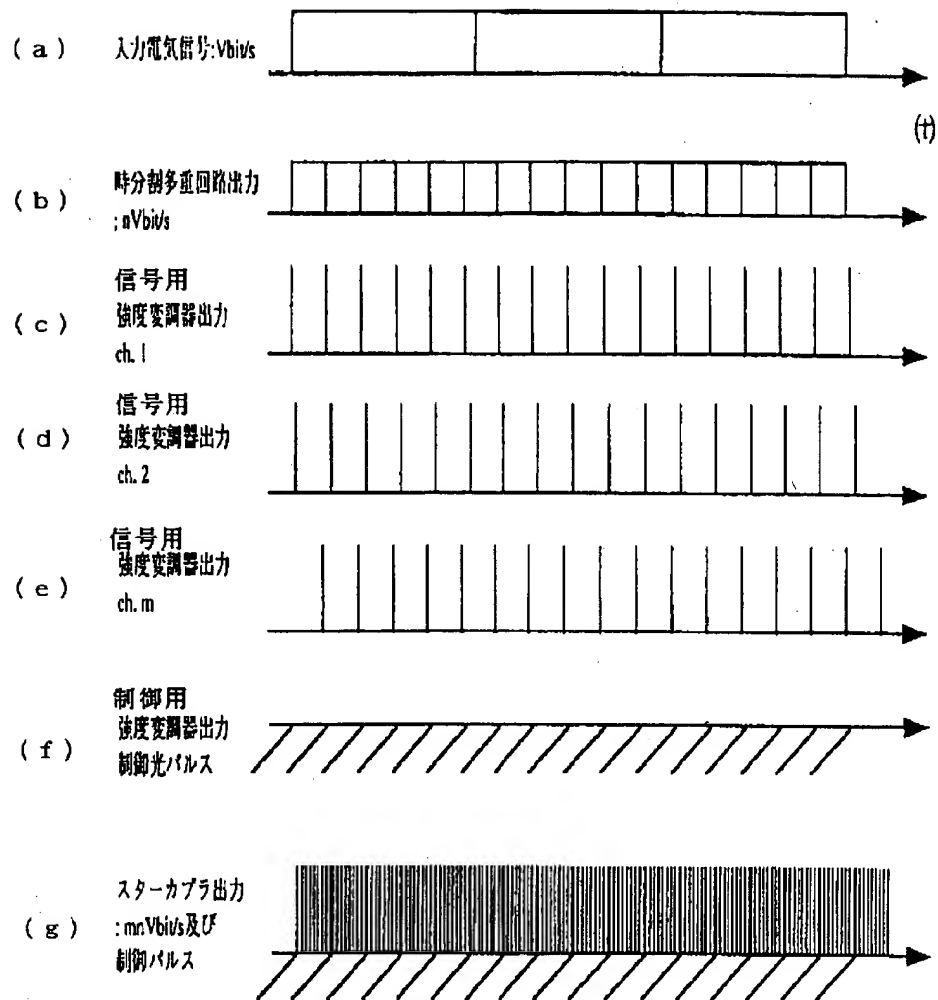
【図1】



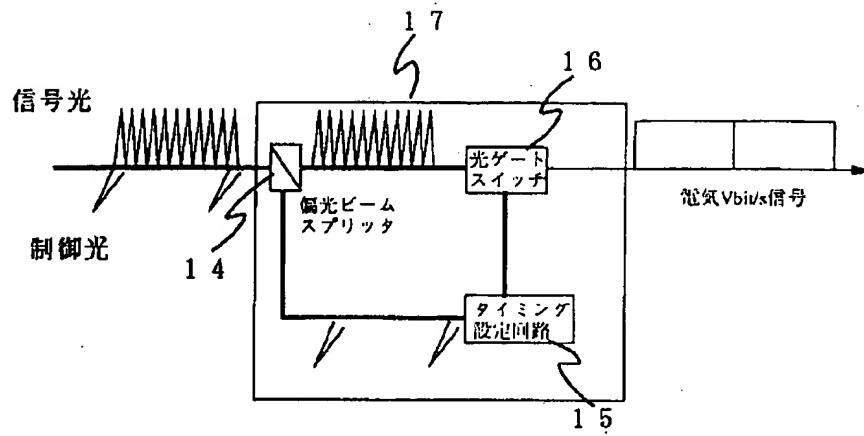
【図6】



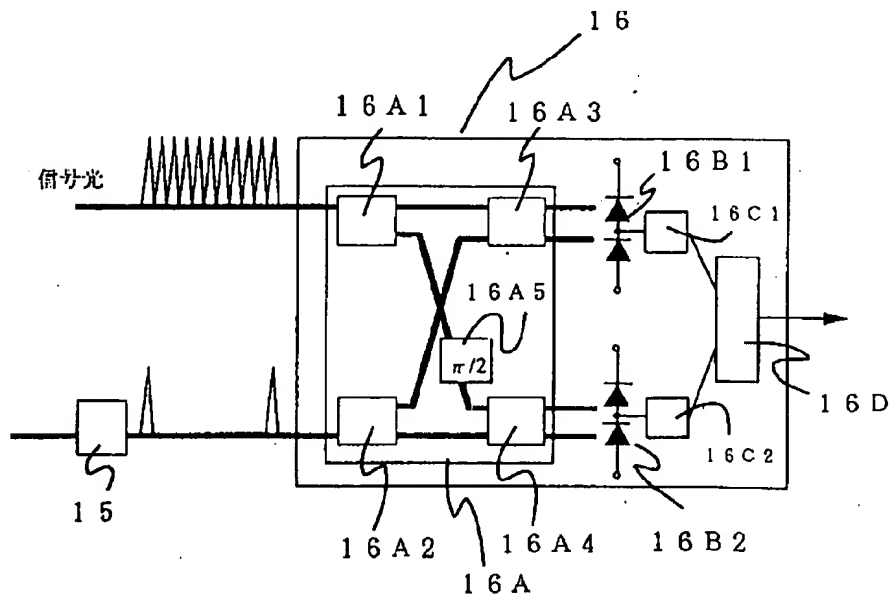
【図2】



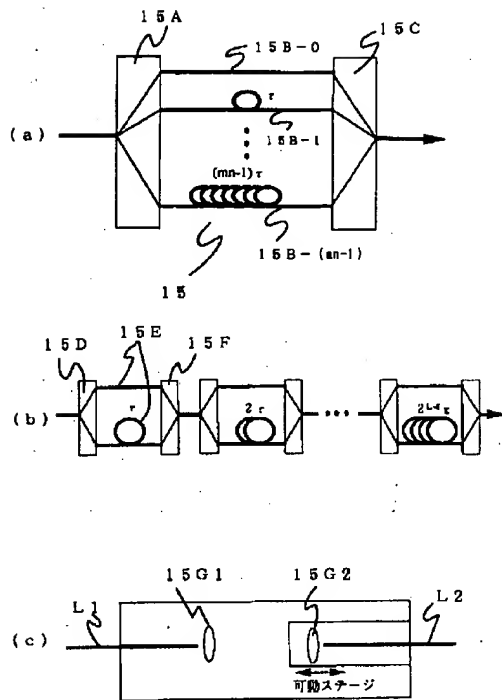
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

